

НЕСИММЕТРИЧНЫЕ КОНФУЗОРНЫЕ ТЕЧЕНИЯ В ЗАДАЧЕ ДЖЕФФРИ-ГАМЕЛЯ

Л.Д.Акуленко, Д.В.Георгиевский, С.А.Кумакшев
С.В.Нестеров

*Институт проблем механики РАН
Московский государственный университет им. М.В.Ломоносова
georgiev@mech.math.msu.su*

Проведено численно-аналитическое исследование задачи Джеффри-Гамеля о течении вязкой несжимаемой жидкости в плоском конфузоре под действием давления, приложенного определённым образом на бесконечности. Известен аналитический поиск решения данной задачи, приводящий к квадратурам и анализу поведения корней некоторого трансцендентного уравнения с двумя параметрами [1]. Вместе с тем оставался открытым вопрос о построении решения во всей области изменения безразмерных параметров – угла раствора и числа Рейнольдса – и о существовании для конфузорного течения несимметричных и многомодовых профилей. Для диффузорного течения такие профили были известны.

В настоящей работе на основе предложенного высокоэффективного численного алгоритма [2] построены распределения скоростей для углов раствора от 0 до 2π (в предельном случае имеем плоский сток с неподвижным лучом) и чисел Рейнольдса $Re = Q/\nu$, где Q – расход через сечение, ν – кинематическая вязкость, в диапазоне $0 < Re < 10000$. При малых числах Рейнольдса обнаружены несимметричные по углу профили, свидетельствующие о неединственности решения исходной задачи. Найдены решения, в которых зоны вытекания жидкости сменяются зонами втока (они названы многомодовыми).

Полученное численно-аналитическое решение служит опорным (или нулевым приближением) для построения решений более сложных задач.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Кочин Н.Е., Кибель И.А., Розе Н.В. *Теоретическая гидромеханика*

ка. Ч. 2. – М.: Физматгиз, 1963. – 728 с.

2. Акуленко Л.Д., Георгиевский Д.В., Кумакшев С.А., Нестеров С.В. Численно-аналитическое исследование стационарного течения вязкой жидкости в плоском конфузоре // Докл. АН России. – 2000. – Т. 374. – № 1. – С. 43–47.

К ТЕОРИИ КАВИТАЦИОННЫХ ДИАГРАММ

А.М.Бикчентаев, Мохамед Сабри Салем*

Казанский государственный университет

420008, Казань, ул. Кремлевская, 18

Airat.Bikchentaev@ksu.ru

**Эншамский государственный университет (Каир, Египет)*

Тригонометрически выпуклые функции (далее твф) имеют замечательные применения в теории целых функций и в теории кавитационных диаграмм для гидропрофилей (см. [1-3]). Здесь при естественных ограничениях мы доказываем, что обобщенный оператор Харди-Литтлвуда переводит твф в твф, усеченная свертка твф с произвольной неотрицательной непрерывной функцией и "сопряженная" усеченная свертка двух твф есть снова твф.

Определение [3]. Функция $f : [a, b] \rightarrow \mathbb{R}$ называется твф на $[a, b]$, если

$$f(x) \leq H(x) := A \cos x + B \sin x$$

для любых x, x_1, x_2 таких, что $a < x_1 < x < x_2 < b$, $0 < b - a < \pi$, где $H(x_1) = f(x_1)$, $H(x_2) = f(x_2)$.

Теорема 1. Пусть $f \in C^2[0, \pi]$ является неотрицательной твф на $[0, \pi]$ и функция $\rho : [0, 1] \rightarrow [0, +\infty)$ непрерывна. Тогда интеграл

$$F(t) = \int_0^1 f(tu)\rho(u)du, \quad 0 \leq t \leq \pi,$$

определяет твф на $[0, \pi]$.

Для $\rho \equiv 1$ это утверждение было получено в [4].